下载APP

49 | 服务编排（上）：Helm服务编排基础知识

2021-09-23 孔令飞

《Go 语言项目开发实战》 课程介绍 >

讲述：孔令飞
时长 17:05 大小 15.66M

你好，我是孔令飞。

我们将应用部署在 Kubernetes 时，可能需要创建多个服务。我就见过一个包含了 40 多个微服务的超大型应用，每个服务又包含了多个 Kubernetes 资源，比如 Service、Deployment、StatefulSet、ConfigMap 等。相同的应用又要部署在不同的环境中，例如测试环境、预发环境、现网环境等，也就是说应用的配置也不同。

对于一个大型的应用，如果基于 YAML 文件一个一个地部署 Kubernetes 资源，是非常繁琐、低效的，而且这些 YAML 文件维护起来极其复杂，还容易出错。那么，有没有一个更加高效的方式？比如，像 Docker 镜像一样，将应用需要的 Kubernetes 资源文件全部打包在一起，通过这个包来整体部署和管理应用，从而降低应用部署和维护的复杂度。

答案是有。我们可以通过 Helm Chart 包来管理这些 Kubernetes 文件，并通过`helm`命令，基于 Chart 包来创建和管理应用。

接下来，我就来介绍下 Helm 的基础知识，并给你演示下如何基于 Helm 部署 IAM 应用。

Helm 基础知识介绍

Helm 目前是 Kubernetes 服务编排事实上的标准。Helm 提供了多种功能来支持 Kubernetes 的服务编排，例如 `helm` 命令行工具、Chart 包、Chart 仓库等。下面，我就来详细介绍下。

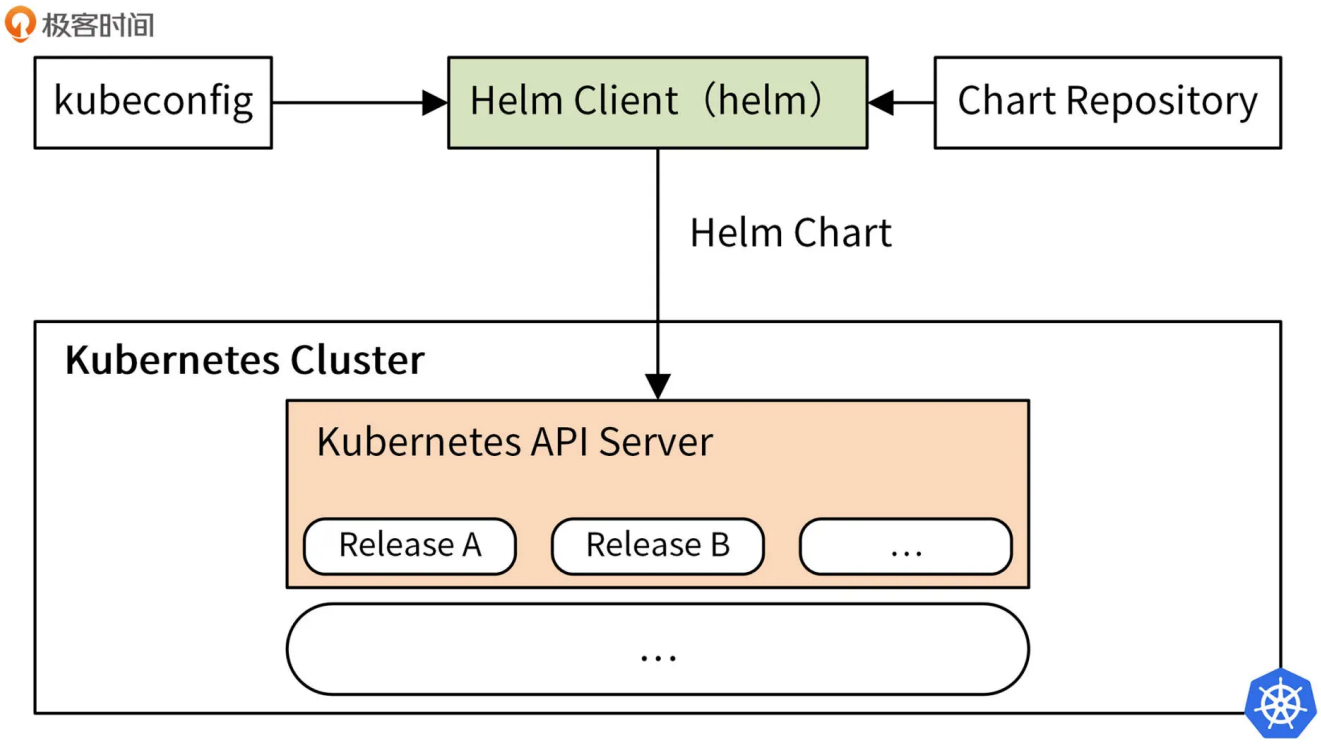
Helm 是什么？

Helm 是 Kubernetes 的包管理器，类似于 Python 的 `pip` ，centos 的 `yum` 。Helm 主要用来管理 Chart 包。Helm Chart 包中包含一系列 YAML 格式的 Kubernetes 资源定义文件，以及这些资源的配置，可以通过 Helm Chart 包来整体维护这些资源。

Helm 也提供了一个`helm`命令行工具，该工具可以基于 Chart 包一键创建应用，在创建应用时，可以自定义 Chart 配置。应用发布者可以通过 Helm 打包应用、管理应用依赖关系、管理应用版本，并发布应用到软件仓库；对于使用者来说，使用 Helm 后不需要编写复杂的应用部署文件，可以非常方便地在 Kubernetes 上查找、安装、升级、回滚、卸载应用程序。

Helm 最新的版本是 v3，Helm3 以 Helm2 的核心功能为基础，对 Chart repo、发行版管理、安全性和 library Charts 进行了改进。和 Helm2 比起来，Helm3 最明显的变化是删除了 Tiller（Helm2 是一种 Client-Server 结构，客户端称为 Helm，服务器称为 Tiller）。Helm3 还新增了一些功能，并废弃或重构了 Helm2 的部分功能，与 Helm2 不再兼容。此外，Helm3 还引入了一些新的实验功能，包括 OCI 支持。

Helm3 架构图如下：



上面的架构图中，核心是 Helm Client（helm命令）和 Helm Chart 包。helm命令可以从Chart Repository中下载 Helm Chart 包，读取kubeconfig文件，并构建 kube-apiserver REST API 接口的 HTTP 请求。通过调用 Kubernetes 提供的 REST API 接口，将 Chart 包中包含的所有以 YAML 格式定义的 Kubernetes 资源，在 Kubernetes 集群中创建。

这些资源以 Release 的形式存在于 Kubernetes 集群中，每个 Release 又包含多个 Kubernetes 资源，例如 Deployment、Pod、Service 等。

Helm 中的三大基本概念

要学习和使用 Helm，一定要了解 Helm 中的三大基本概念，Helm 的所有操作基本都是围绕着这些概念来进行的。下面我来介绍下 Helm 的三大基本概念。

Chart： 代表一个 Helm 包。它包含了在 Kubernetes 集群中运行应用程序、工具或服务所需的所有 YAML 格式的资源定义文件。

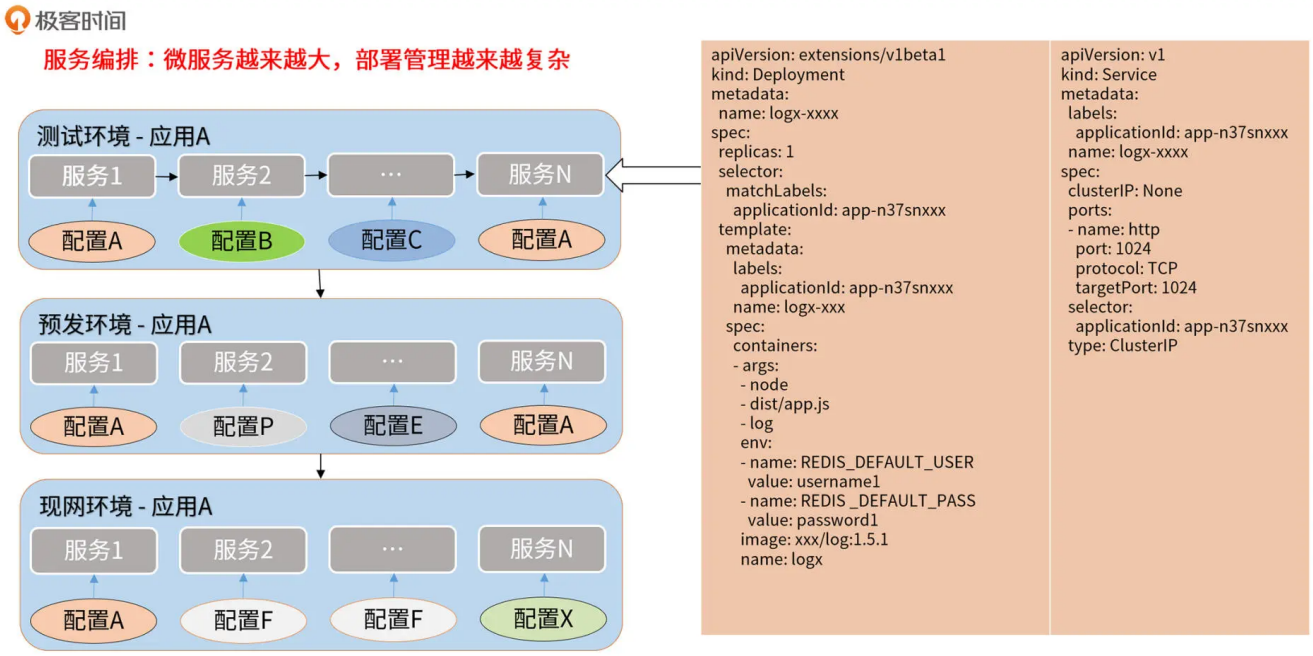
Repository（仓库）： 它是用来存放和共享 Helm Chart 的地方，类似于存放源码的 GitHub 的 Repository，以及存放镜像的 Docker 的 Repository。

Release：它是运行在 Kubernetes 集群中的 Chart 的实例。一个 Chart 通常可以在同一个集群中安装多次。每一次安装都会创建一个新的 Release。

我们为什么要使用 Helm？

现在你对 Helm 已经有了一定了解，这里我再来详细介绍下为什么要使用 Helm。

先来看下传统的应用部署模式：



我们有测试环境、预发环境、现网环境三个环境，每个环境中部署一个应用 A，应用 A 中包含了多个服务，每个服务又包含了自己的配置，不同服务之间的配置有些是共享的，例如配置A。

每个服务由一个复杂的 Kubernetes YAML 格式的文件来定义并创建，可以看到如果靠传统的方式，去维护这些 YAML 格式文件，并在不同环境下使用不同的配置去创建应用，是一件非常复杂的工作，并且后期 YAML 文件和 Kubernetes 集群中部署应用的维护都很复杂。随着微服务规模越来越大，会面临以下挑战：

微服务化服务数量急剧增多，给服务管理带来了极大的挑战。

服务数量急剧增多，增加了管理难度，对运维部署是一种挑战。

服务数量的增多，对服务配置管理也提出了更高的要求。

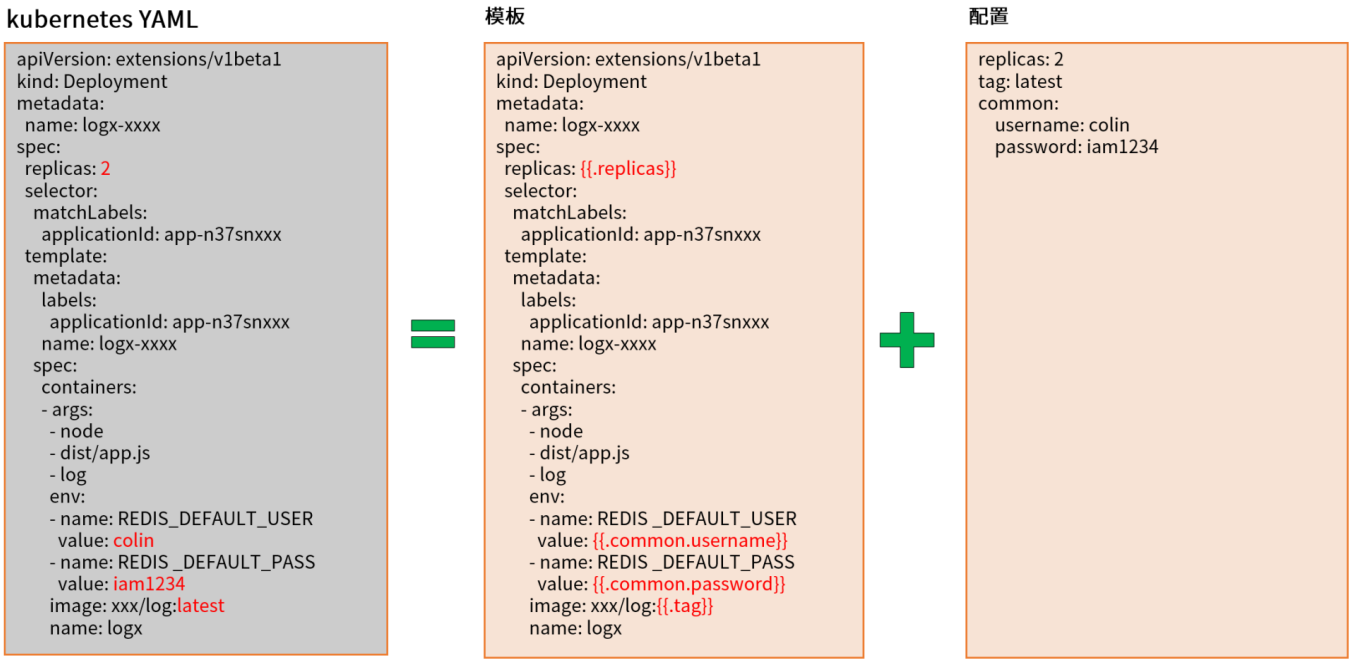
随着服务数量增加，服务依赖关系也变得更加复杂，服务依赖关系的管理难度增大。

在环境信息管理方面，在新环境快速部署一个复杂应用变得更加困难。

所以，我们需要一种更好的方式，来维护和管理这些 YAML 文件和 Kubernetes 中部署的应用。Helm 可以帮我们解决上面这些问题。

接下来，我们来看下 Helm 是如何解决这些问题的。

在 Helm 中，可以理解为主要包含两类文件：模板文件和配置文件。模板文件通常有多个，配置文件通常有一个。Helm 的模板文件基于`text/template`模板文件，提供了更加强大的模板渲染能力。Helm 可以将配置文件中的值渲染进模板文件中，最终生成一个可以部署的 Kubernetes YAML 格式的资源定义文件，如下图所示：



上图中，我们将以下配置渲染进了模板中，生成了 Kubernetes YAML 文件：

```
1 replicas: 2
2 tag: latest
3 common:
4     username: colin
5     password: iam1234
```

所以在 Helm 中，部署一个应用可以简化为`Chart模板（多个服务） + Chart配置 -> 应用`，如下图所示：

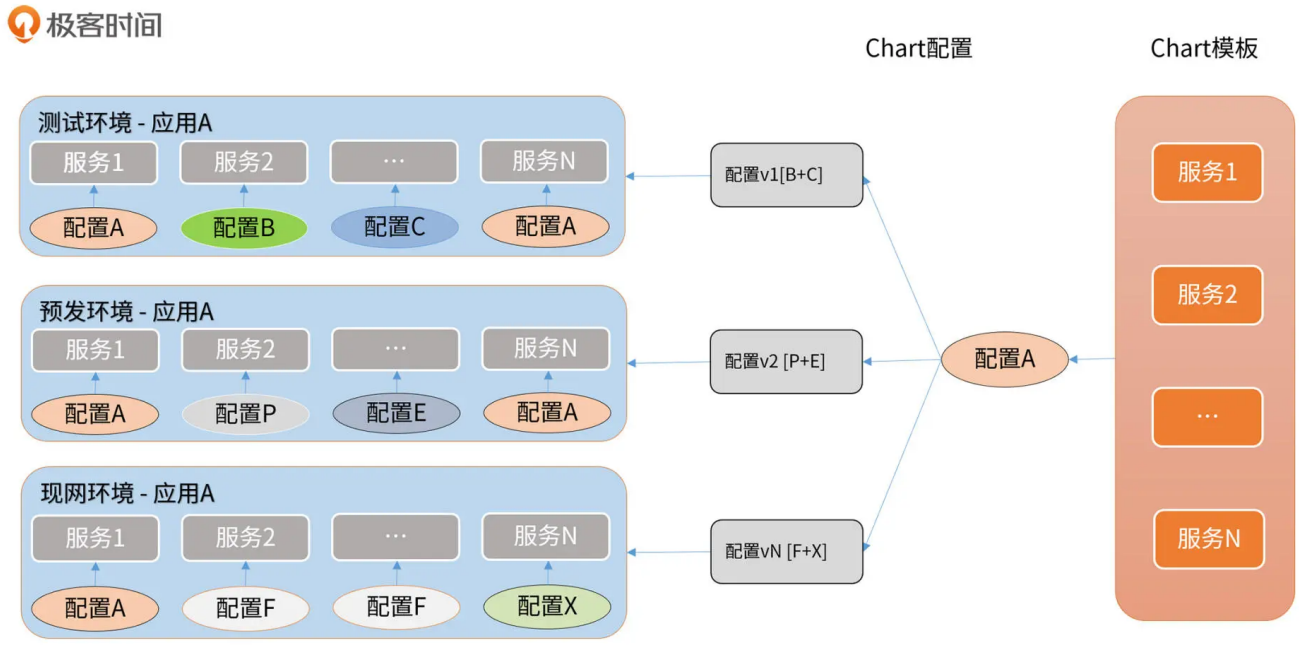


Chart 模板一个应用只用编写一次，可以重复使用。在部署时，可以指定不同的配置，从而将应用部署在不同的环境中，或者在同一环境中部署不同配置的应用。

Helm 基本操作实战

上面，我介绍了 Helm 的一些基础知识，这里我们再来学习下如何使用 Helm 对应用进行生命周期管理。

前置条件

在开始之前，你需要确保你有一个可以使用的 Kubernetes 集群。目前最方便快捷、最经济的方式是申请一个腾讯云 EKS 集群。至于如何申请和访问，你可以参考 48 讲 “准备一个 Kubernetes 集群”部分的教程。这里再提醒下，**用完集群后，记得删除集群资源，免得被持续扣费**。

安装 Helm

Helm 提供了多种安装方式，在能连通外网的情况下，可以通过脚本来安装，安装命令如下：

复制代码

```
$ mkdir -p $HOME/bin
$ wget https://get.helm.sh/helm-v3.6.3-linux-amd64.tar.gz
$ tar -xvzf helm-v3.6.3-linux-amd64.tar.gz
```

```
$ mv linux-amd64/helm $HOME/bin
$ chmod +x $HOME/bin/helm
$ helm version
version.BuildInfo{Version:"v3.6.3", GitCommit:"d506314abfb5d21419df8c7e7e68012
```

如果执行`helm version`可以成功打印出 `helm` 命令的版本号，说明 Helm 安装成功。

Helm 各版本安装包地址见 Helm Releases。

安装完`helm`命令后，可以安装`helm`命令的自动补全脚本。假如你用的 shell 是`bash`，安装方法如下：

复制代码

```
$ helm completion bash > $HOME/.helm-completion.bash
$ echo 'source $HOME/.helm-completion.bash' >> ~/.bashrc
$ bash
```

执行 `helm comp<TAB>`，就会自动补全为`helm completion`。

Helm 快速入门

你可以通过以下六个步骤，来快速创建一个 Chart 应用。

第一步，初始化一个 Helm Chart 仓库。

安装完 Helm 之后，就可以使用 `helm` 命令添加一个 Chart 仓库。类似于用来托管 Docker 镜像的 DockerHub、用来托管代码的 GitHub，Chart 包也有一个托管平台，当前比较流行的 Chart 包托管平台是 Artifact Hub。

Artifact Hub 上有很多 Chart 仓库，我们可以添加需要的 Chart 仓库，这里我们添加 BitNami 提供的 Chart 仓库：

复制代码

```
$ helm repo add bitnami https://charts.bitnami.com/bitnami # 添加 Chart Reposit
$ helm repo list # 查看添加的 Repository 列表
```

添加完成后，我们可以通过`helm search`命令，来查询需要的 Chart 包。`helm search`支持两种不同的查询方式，这里我来介绍下。

`helm search repo<keyword>`：从你使用 `helm repo add` 添加到本地 Helm 客户端中的仓库里查找。该命令基于本地数据进行搜索，无需连接外网。

`helm search hub<keyword>`：从 Artifact Hub 中查找并列出 Helm Charts。Artifact Hub 中存放了大量的仓库。

Helm 搜索使用模糊字符串匹配算法，所以你可以只输入名字的一部分。下面是一个`helm search`的示例：

复制代码

```
$ helm search repo bitnami
NAME                                    CHART VERSION   APP VERSION     DE
bitnami/bitnami-common                  0.0.9           0.0.9           DE
bitnami/airflow                         10.2.8          2.1.2           Ap
bitnami/apache                          8.6.1           2.4.48          Ch
bitnami/argo-cd                         1.0.2           2.0.5           De
bitnami/aspnet-core                     1.3.14          3.1.18          AS
bitnami/cassandra                       8.0.2           4.0.0           Ap
bitnami/cert-manager                    0.1.15          1.5.1           Ce
# ... and many more
```

第二步，安装一个示例 Chart。

查询到自己需要的 Helm Chart 后，就可以通过`helm install`命令来安装一个 Chart。`helm install`支持从多种源进行安装：

Chart 的 Repository。

本地的 Chart Archive，例如`helm install foo foo-1.0.0.tgz`。

一个未打包的 Chart 路径，例如`helm install foo path/to/foo`。

一个完整的 URL，例如`helm install foo https://example.com/charts/foo-1.0.0.tgz`。

这里，我们选择通过bitnami/mysql Chart 包来安装一个 MySQL 应用。你可以执行 helm show chart bitnami/mysql 命令，来简单了解这个 Chart 的基本信息。 或者，你也可以执行 helm show all bitnami/mysql，获取关于该 Chart 的所有信息。

接下来，就可以使用helm install命令来安装这个 Chart 包了。安装命令如下：

```
$ helm repo update              # Make sure we get the latest list of charts
$ helm install bitnami/mysql --generate-name
NAME: mysql-1629528555
LAST DEPLOYED: Sat Aug 21 14:49:19 2021
NAMESPACE: default
STATUS: deployed
REVISION: 1
TEST SUITE: None
NOTES: ...
```

复制代码

在上面的例子中，我们通过安装bitnami/mysql这个 Chart，创建了一个mysql-1629528555 Release。--generate-name参数告诉 Helm 自动为这个 Release 命名。

在安装过程中，Helm 客户端会打印一些有用的信息，包括哪些资源已经被创建，Release 当前的状态，以及你是否还需要执行额外的配置步骤。例如，从上述例子的输出中，你可以获取到数据库的 Root 密码、登陆方式、更新方式等信息。

安装完之后，你可以使用 helm status 来追踪 Release 的状态。

每当你执行 helm install 的时候，都会创建一个新的发布版本。所以一个 Chart 在同一个集群里面可以被安装多次，每一个都可以被独立地管理和升级。

helm install命令会将 templates 渲染成最终的 Kubernetes 能够识别的 YAML 格式，然后安装到 Kubernetes 集群中。

helm install 功能非常强大，想了解更多功能，你可以参考这个指南：使用 Helm。

第三步，安装前自定义 Chart。

上一步中的安装方式只会使用 Chart 的默认配置选项，很多时候我们需要自定义 Chart 来指定我们想要的配置。使用 `helm show values` 可以查看 Chart 中的可配置选项：

复制代码

```
$ helm show values bitnami/mysql # 为了方便展示，我删除了 `helm show values`输出中
# ... and many more
architecture: standalone
auth:
  rootPassword: ""
  database: my_database
  username: ""
  password: ""
  replicationUser: replicator
  replicationPassword: ""
  existingSecret: ""
  forcePassword: false
  usePasswordFiles: false
  customPasswordFiles: {}
initdbScripts: {}
# ... and many more
```

然后，你可以使用 YAML 格式的文件，覆盖上述任意配置项，并在安装过程中使用该文件。

复制代码

```
$ echo '{auth.database: iam, auth.username: iam, auth.password: iam59!z$}' > v
$ helm install bitnami/mysql -f values.yaml --generate-name
```

上述命令将为 MySQL 创建一个名称为 `iam` 的默认用户，密码为`iam59!z$`，并且授予该用户访问新建的 `iam` 数据库的权限。Chart 中的其他默认配置保持不变。

安装过程中，有两种传递配置数据的方式。

- `-f`, `--values`：使用 YAML 文件覆盖配置。可以指定多次，优先使用最右边的文件。
- `--set`：通过命令行的方式对指定配置项进行覆盖。

如果同时使用两种方式，则 `--set` 中的值会被合并到 `--values` 中，但是 `--set` 中的值优先级更高。在`--set`中覆盖的内容会被保存在 ConfigMap 中。你可以通过 `helm get`

values <release-name> 来查看指定 Release 中 --set 设置的值，也可以通过运行 helm upgrade 并指定 --reset-values 字段，来清除 --set中设置的值。

这里我讲解下--set的格式和限制。

-set 选项使用0或多个key-value 对。最简单的用法类似于--set name=value，等价于下面这个 YAML 格式：

复制代码

```
1 name: value
```

多个值之间使用逗号分割，因此--set a=b,c=d 的 YAML 表示是：

复制代码

```
1 a: b
2 c: d
```

--set还支持更复杂的表达式。例如，--set outer.inner=value 被转换成了：

复制代码

```
1 outer:
2   inner: value
```

列表使用花括号{}来表示。例如，--set name={a, b, c} 被转换成了：

复制代码

```
1 name:
2   - a
3   - b
4   - c
```

从 2.5.0 版本开始，我们可以使用数组下标的语法来访问列表中的元素了。例如 --set servers[0].port=80 就变成了：

复制代码

```
servers:
  - port: 80
```

多个值也可以通过这种方式来设置。--set servers[0] [0].host=``marmotedu 变成了：

复制代码

```
servers:
  - port: 80
    host: marmotedu
```

如果需要在 --set 中使用特殊字符，你可以使用反斜线来进行转义，比如--set name=value1\,value2 就变成了：

复制代码

```
name: "value1,value2"
```

如果是深层嵌套的数据结构，可能很难用--set 来表达，更多内容你可以参考 Values 文件。

第四步，查看当前集群安装了哪些 Release。

通过helm list可以查看当前集群、当前 Namespace 下安装的 Release 列表：

复制代码

```
$ helm list
NAME                NAMESPACE   REVISION    UPDATED
mysql-1629528555    default     1           2021-08-21 14:49:19.101935218 +0800 CST
mysql-1629529348    default     1           2021-08-21 15:02:32.079969128 +0800 CST
```

可以看到，我们创建了两个 Release，这些 Release 位于default命名空间中。上述命令，也列出了 Release 的更新时间、状态、Chart 的版本等。

第五步，升级 Release，并且在失败时恢复。

部署完应用之后，后续还可能升级应用，可以通过`helm upgrade`命令来升级应用。升级操作会基于已有的 Release，根据提供的信息进行升级。Helm 在更新时，只会变更有更改的内容。

例如，这里我们升级`mysql-1629528555`，变更它的 Root 密码：

复制代码

```
$ helm upgrade mysql-1629528555 bitnami/mysql --set auth.rootPassword='iam59!z
```

在上面的例子中，`mysql-1629528555` 这个 Release 使用相同的 Chart 进行升级，但使用了一个新的`rootPassword`配置。

我们可以使用 `helm get values` 命令，来看看配置值是否真的生效了：

复制代码

```
$ helm get values mysql-1629528555
USER-SUPPLIED VALUES:
auth:
  rootPassword: iam59!z$
```

可以看到`rootPassword` 的新值已经被部署到集群中了。

假如发布失败，我们也很容易通过 `helm rollback [RELEASE] [REVISION]` 命令，回滚到之前的发布版本。

复制代码

```
$ helm rollback mysql-1629528555 1
```

上面这条命令将我们的`mysql-1629528555`回滚到了它最初的版本。Release 版本其实是一个增量修订（revision）。 每当发生了一次安装、升级或回滚操作，revision 的值就会加`1`。第一次 revision 的值永远是`1`。

我们可以使用 `helm history [RELEASE]` 命令来查看一个特定 Release 的修订版本号：

```
$ helm history mysql-1629528555
REVISION  UPDATED                   STATUS      CHART         APP VERSION  DESC
1         Sat Aug 21 14:49:19 2021  superseded  mysql-8.8.4   8.0.26       Inst
2         Sat Aug 21 15:14:45 2021  deployed    mysql-8.8.4   8.0.26       Upgr
```

复制代码

你还可以指定一些其他的选项，来自定义 Helm 在安装、升级、回滚期间的行为。这里，我介绍一些常用的参数，供你参考。

`--timeout`：一个 Go duration 类型的值，用来表示等待 Kubernetes 命令完成的超时时间，默认值为 `5m0s`。

`--no-hooks`：不运行当前命令的钩子。

`--wait`：表示必须要等到所有的 Pods 都处于 ready 状态、PVC 都被绑定、Deployments 处在 ready 状态的 Pods 个数达到最小值（Desired 减去 maxUnavailable），才会标记该 Release 为成功。最长等待时间由 `--timeout` 值指定。如果达到超时时间，Release 将被标记为 `FAILED`。

这里需要注意，当 Deployment 的 replicas 被设置为 1，但其滚动升级策略中的 `maxUnavailable` 没有被设置为0时，`--wait` 将返回就绪，因为已经满足了最小 ready Pod 数。

第六步，卸载 Release。

你可以使用`helm uninstall`命令卸载一个 Release：

```
$ helm  uninstall mysql-1629528555
```

复制代码

上述命令会从 Kubernetes 卸载 `mysql-1629528555`， 它将删除和该版本关联的所有资源（Service、Deployment、Pod、ConfigMap 等），包括该 Release 的所有版本历

史。

如果你在执行 helm uninstall 的时候提供--keep-history 选项， Helm 将会保存版本历史。 你可以通过helm status命令查看该版本的信息：

复制代码

```
$ helm status mysql-1629528555
Status: UNINSTALLED
...
```

因为 --keep-history 选项会让 Helm 跟踪你的版本（即使你卸载了它们），所以你可以审计集群历史，甚至使用 helm rollback 回滚版本。

Helm 命令

上面我介绍了 Helm 的一些命令的用法，如果你想查看 Helm 提供的所有命令，可以执行helm help。或者，你也可以执行helm <subcommand> -h来查看某个子命令的用法，例如：

复制代码

```
$ helm get -h

This command consists of multiple subcommands which can be used to
get extended information about the release, including:

- The values used to generate the release
- The generated manifest file
- The notes provided by the chart of the release
- The hooks associated with the release

Usage:
  helm get [command]
# ... and many more
```

我整理了一份命令列表，供你参考：

命令	描述

命令	描述
completion	生成指定Shell的自动补全脚本，比如bash、zsh等
create	创建一个 Chart 并指定名字
dependency	管理 Chart 依赖
env	打印Helm客户端的环境变量信息，例如HELM_CACHE_HOME、HELM_NAMESPACE、HELM_REPOSITORY_CONFIG等
get	下载一个 Release。可用子命令：all、hooks、manifest、notes、values
help	打印helm命令的帮助信息
history	获取 Release历史
install	安装一个 Chart
lint	检查一个Chart包，并打印潜在的问题
list	列出 Release
package	将 Chart 目录打包到 Chart 存储文件中
plugin	安装（install）、列出（list）、卸载（uninstall）Helm插件
pull	从远程仓库中下载 Chart 并解压到本地，例如helm pull stable/redis --untar
repo	添加（add）、列出（list）、移除（remove）、更新（update）和索引（index）Chart 仓库
rollback	从之前版本回滚
search	根据关键字搜索 Charts，可用子命令：hub、repo

show	查看 Chart 详细信息。可用子命令：all、chart、readme、values
status	显示已命名版本的状态
template	本地呈现模板
test	在 Release 中运行 Helm 中的预定义测试
uninstall	卸载一个 Release
upgrade	更新一个 Release
verify	验证给定路径的Chart是否已被签名且有效
version	查看 Helm 客户端版本

上面这些命令中，有些提供了子命令和命令行参数，具体你可以执行`helm <subcommand> -h`来查看。

总结

今天，我介绍了 Helm 的基础知识，并给你演示了如何基于 Helm 部署 IAM 应用。

当一个应用包含了很多微服务时，手动在 Kubernetes 集群中部署、升级、回滚这些微服务是一件非常复杂的工作。这时候，我们就需要一个服务编排方案来编排这些服务，从而提高服务部署和维护的效率。

目前业界提供了多种服务编排方案，其中最流行的是 Helm，Helm 已经成为一个事实上的 Kubernetes 服务编排标准。

在 Helm 中，有 Chart、Repository 和 Release 三大基本概念。Chart 代表一个 Helm 包，里面包含了运行 Kubernetes 应用需要的所有资源定义 YAML 文件；Repository 是 Chart 仓库，用来存放和共享 Helm Chart；Release 是运行在 Kubernetes 集群中的 Chart 的实例。

我们可以通过 `helm install [NAME] [CHART] [flags]` 来安装一个 Chart 包；通过 `helm upgrade [RELEASE] [CHART] [flags]` 来更新一个 Helm Release；通过

`helm uninstall RELEASE_NAME [...] [flags]` 来卸载一个 Helm Release。另外，`helm` 命令行工具还提供了其他的功能，你可以再回顾一遍。

课后练习

1. 思考下，如果使用 Helm 创建服务，是否会存在先启动服务，再创建服务配置，从而导致服务启动时加载配置失败的问题？如果有，Helm 可以怎样解决这个问题？
2. 尝试将 IAM 应用制作成一个 Chart 包，并通过 Helm 安装。

欢迎你在留言区与我交流讨论，我们下一讲见。

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 24 元现金奖励

赞 1 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 48 | 基于腾讯云 EKS 的容器化部署实战

下一篇 特别放送 | 给你一份清晰、可直接套用的Go编码规范

精选留言

写留言

> 由作者筛选后的优质留言将会公开显示，欢迎踊跃留言。